

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/000621

International filing date: 22 January 2005 (22.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE

Number: 10 2004 007 875.0

Filing date: 17 February 2004 (17.02.2004)

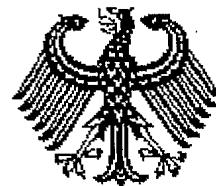
Date of receipt at the International Bureau: 21 March 2005 (21.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



01  
03  
2005

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 10 2004 007 875.0

**Anmeldetag:** 17. Februar 2004

**Anmelder/Inhaber:** Carl Freudenberg KG, 69469 Weinheim/DE

**Bezeichnung:** Dreidimensional geformtes Flachkabel

**IPC:** H 01 B 7/08

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 22. Februar 2005  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

*Wehner*

Wehner

13. Februar 2004

Ro/bc

Anmelder: Firma Carl Freudenberg, 69469 Weinheim

5

### Dreidimensional geformtes Flachkabel

10

#### Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein dreidimensional (3D) geformtes Flachkabel.

15

Aus dem Dokument DE-A 196 49 972 ist ein Verfahren zur Herstellung eines Leitungssatzes für Fahrzeuge bekannt, bei dem die Leitungen mit einer Trägerfolie verklebt und mit Steckern versehen werden und an einem formstabilen Träger befestigt sind, wobei wenigstens einige der Leitungen aus nicht isolierten Litzenleitern bestehen, die nacheinander und unabhängig voneinander auf eine isolierende, mit einer Klebeschicht versehene Trägerfolie entlang einer vorgegebenen Linienführung aufgelegt und anschließend entweder auf die Trägerfolie eine isolierende Schutzfolie aufgelegt und mit der Trägerfolie durch Druckanwendung verklebt oder die Trägerfolie und die aufgelegten Litzenleiter mit einer Schutzlackschicht überzogen und abschließend durch Beschneiden an die Kontur des Einsatzortes angepaßt wird. Nachteilig an diesem Verfahren ist die arbeitsaufwendige Verlegung der Leiterbahnen und deren Fixierung an dem formstabilen Träger.

30 Aus dem Dokument DE-A 196 28 850 ist ein Kabelbaum und ein Verfahren zu seiner Herstellung bekannt, der Stromkabel besitzt, die in einer ersten Harzschicht mit Vertiefungen angeordnet sind, wobei die erste Harzschicht so

geformt ist, dass sie entlang einer vorbestimmten Verlegungsstrecke der Stromkabel verläuft und eine zweite Harzschicht, die fest mit der ersten Harzschicht verbunden ist, so dass sie zumindest die Vertiefung der ersten Harzschicht bedeckt und durch Vakuumformen angebracht ist.

5

Die bekannten Lösungen weisen den Nachteil auf, dass sie entweder in einem sehr arbeitsaufwendigen Prozess per Hand auf die Oberfläche des formstabilen Trägers aufgebracht werden müssen oder dass separate Teile hergestellt, die Leiter eingebbracht und durch das zweite Harz in ihrer Lage fixiert werden müssen.

10

Die Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt dreidimensional geformtes Flachkabel sowie ein Verfahren zur Herstellung anzugeben, die die Nachteile der bekannten Lösungen vermeidet und die im Zwischenschritt die Herstellung von formstabilen Flachkabeln gestattet, die erst in einem zweiten Schritt an ihrem Einbauort plaziert werden.

20

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Flachkabel gelöst, bestehend aus einem Laminat, welches aus einer zwischen mindestens Abdeckschicht und einer mindestens Trägerschicht eingebundenen Leiterschicht besteht, wobei zur Verbindung der Schichten mindestens eine Klebeschicht vorhanden ist und das auf ein positives Formwerkzeug aufgebracht und unter Anwendung von Wärme und Druck in Form gebracht sowie durch Abkühlung unter die Glastemperatur  $T_g$  der Klebeschicht oder reaktive Aushärtung der Klebeschicht in seiner dreidimensionalen Formgestalt fixiert ist. Ein solches 3D-Flachkabel ist auch als Zwischenteil vor dem Einbau lagerfähig. Die Trägerschicht kann aus Metall- oder Kunststoff-Folien, aus einem aus Kunststoff- oder Glasfasern gebildeten Textil ähnlichem Flächengebiilde oder einer porösen Schicht bestehen. Dabei sind unter Folien solche mit einer Schichtdicke von etwa 0,010 bis 2 mm zu verstehen.

Vorzugsweise wird als Klebeschicht ein thermoplastischer Kleber, eine thermoplastische Klebefolie, ein Klebevliesstoff mit einem Schmelzpunkt  $T_m$  <210°C und/oder ein latent Reaktivkleber mit einer Vernetzungstemperatur

5 <210°C eingesetzt. Klebeschichten dieser Art gestatten es, die Flachkabel- mit der Trägerschicht fest zu verbinden und zu einem Zwischenformteil zu formen.

Zur besseren Handhabung kann weiterhin eine der Abdeckung dienende weitere poröse Schicht vorgesehen sein. Die poröse Schicht besteht

10 vorteilhafter Weise aus einem Vliesstoff oder Gewebe aus polymeren Fasern.

Besonders bevorzugt ist eine Abdeckschicht aus einer Vliesstoffschicht, die lediglich aus Polyester-, Polyamid-, Polyolefin-, syndiotaktischen Polystyren-, Polysulfon- und/oder Glasfasern bestehen und deren Poren zwischen den

15 Fasern oder Filamenten so stark mit einem Bindemittel gefüllt sind, dass eine Durchschlagsfestigkeit von mindestens 500 V.

Das erfindungsgemäße Flachkabel kann zumindest teilweise mit einem Thermoplast hinterspritzt sein. Damit ist die Herstellung an den Einbauort

20 gestalteter Teile möglich.

Vorteilhafter Weise sind die Leiter der Leiterbahn vor der Laminierung zumindest in Teilbereichen ihrer Oberfläche zur Bildung von Kontaktfeldern

25 freigelegt.

Besonders bevorzugt ist ein Flachkabel, das mit elektronischen Bauelementen bestückt ist. Dadurch können in sehr rationeller Weise funktionstechnisch fertige elektronische Einbauteile hergestellt werden.

Die Herstellung der 3D-Flachkabel als Zwischenteile erfolgt in der Weise, dass das Laminat bestehend aus einer zwischen mindestens einer Abdeck-, Klebe- und Trägerschicht eingebundene Leiterschicht auf ein positives Formwerkzeug aufgebracht, ausgerichtet und unter Anwendung von Wärme, Strahlung und/oder Druck in Form gebracht sowie durch Abkühlung unter die Glastemperatur  $T_g$  der Klebeschicht oder Aushärtung der Klebeschicht in seiner Formgestalt fixiert wird. Als Druck wird beispielsweise ein Unterdruck an der Rückseite des Laminats angelegt.

10 Vorzugsweise werden die in ihrer Formgestalt fixierten Laminatteile durch Stanzen, Fräsen oder Schneiden nachbearbeitet und in einem separaten Schritt an ihrem Einsatzort eingebaut oder zur besseren Montage zumindest teilweise in einem Spritzgußverfahren mit einem Thermoplast hinterspritzt.

15 Zur Temperaturvergleichmäßigung wird vorzugsweise eine Metallfolie, -gitter oder -netz beim Laminierungsprozeß und/oder im Formwerkzeug eingesetzt.

**Die Laminatteile können in zumindest einem Teilbereich durch die bei der Durchführung des Spritzgußverfahrens auf seine Oberfläche auftreffenden Thermoplasten an die Wandung des Formwerkzeugs angepresst und formfixiert werden. Die Formfixierung wird dadurch sehr vereinfacht.**

25 Als Vliesstoff für das genannte Verfahren werden vorzugsweise solche aus Polyester oder Polyamid eingesetzt, die eine Dicke von 0,1 bis 2 mm, eine Reißfestigkeit von 50 bis 250 N/50mm und eine Dehnung von 30 bis 50% besitzen. Das als Klebeschicht eingesetzte Klebevlies sollte eine Erweichungstemperatur zwischen 120 und 210°C besitzen, sein

30 Flächengewicht sollte je nach gewünschter Formstabilität zwischen 35 und 600 g/m<sup>2</sup> liegen und es sollte einen niedrigen Schmelzindex aufweisen.

Die Erfindung wird nachfolgend an Hand der Beispiele dargestellt.

**Beispiel 1**

5 Ein flexibles, dreidimensional geformtes Flachkabel, bestehend aus zwei Polyethylenterephthalat (PET)-Spinnvliesstoffen, wird hergestellt, indem man zwischen die Spinnvliesstoffe die elektrischen Signalleiter mit einem Dicke von 35 µm mit einem Abstand der Signalleiter zueinander von 2.54 mm mit Hilfe eines Copolyamid-Klebstoffs bei 140°C einlaminiert. Dieses Laminat wird auf einem positiven Formwerkzeug unter Temperatur und Druck fixiert. Nach dem Abkühlen wird das Laminat als geformtes Flachkabel entnommen. Die Eigenschaften der eingesetzten Komponenten sind in der Tabelle 1 zusammengefaßt.

10 15  
10 Ein flexibles, dreidimensional geformtes Flachkabel, bestehend aus zwei PET-Spinnvliesstoffen, wird hergestellt, indem man zwischen die Spinnvliesstoffe die 20 elektrischen Signalleiter mit einem Dicke von 35 µm mit einem Abstand der Signalleiter zueinander von 2.54 mm mit Hilfe eines Copolyamid-Klebstoffs bei 140°C auf einem positiven Formwerkzeug einlaminiert. Nach dem Abkühlen wird das Laminat als geformtes Flachkabel entnommen. Die Eigenschaften von den eingesetzten Komponenten sind in der Tabelle 1 zusammengefaßt.

25

**Beispiel 2**

Ein flexibles, dreidimensional geformtes Flachkabel, bestehend aus zwei PET-Spinnvliesstoffen, wird hergestellt, indem man zwischen die Spinnvliesstoffe die elektrischen Signalleiter mit einem Dicke von 35 µm mit einem Abstand der Signalleiter zueinander von 2.54 mm mit Hilfe eines Copolyamid-Klebstoffs bei 140°C auf einem positiven Formwerkzeug einlaminiert. Nach dem Abkühlen wird das Laminat als geformtes Flachkabel entnommen. Die Eigenschaften von den eingesetzten Komponenten sind in der Tabelle 1 zusammengefaßt.

25

**Beispiel 3**

Ein flexibles, dreidimensional geformtes Flachkabel, bestehend aus eine PET-Spinnvliesstoffen als Abdeckschicht, ein PET-Spinnvliesstoffen als 30 Trägerschicht, eine 100 µm Aluminium-Folie als Wärmeverteilungsschicht wird hergestellt, indem man die elektrischen Signalleiter mit einem Dicke von 35 µm

einlaminiert. Die Klebstoffsicht zwischen dem Abdeckvlies und den Signalleitern, vorzugsweise aus Kupfer, sowie zwischen den Signalleitern und die Aluminium-Folie, sowie zwischen der Aluminium-Folie und dem Trägervlies ist ein Copolyamid mit einem Schmelzpunkt von 125°C. Das fertige Laminat 5 wird auf einem positiven Formwerkzeug fixiert und bei 160°C für 30 Sekunden in Form gebracht. Nach dem Abkühlen wird das Laminat als geformtes Flachkabel entnommen. Die Eigenschaften der eingesetzten Komponenten sind in der Tabelle 1 zusammengefaßt.

#### 10 **Beispiel 4**

Ein flexibles, dreidimensional geformtes Flachkabel, bestehend aus einer Polyethylenphthalat (PEN) Abdeckfolie, ein PET-Spinnvliesstoffen als Trägerschicht, wird hergestellt, indem man zwischen den beiden Schichten die 15 elektrischen Signalleiter mit einem Dicke von 35 µm einlaminiert. Die Klebstoffsicht zwischen der Abdeckfolie und den Signalleitern aus Kupferfolie ist ein 2K reaktives Klebersystem auf Polyester-Polyurethane(PES-PU)-Basis. Die Klebeschicht zwischen der Kupferfolie und dem Spinnvliesstoff ist ein Copolyester mit einem Schmelzpunkt von 135°C. Das fertige Laminat wird auf 20 einem positiven Formwerkzeug fixiert und bei 160°C für 30 Sekunden in Form gebracht. Nach dem Abkühlen wird das Laminat als geformtes Flachkabel entnommen. Die Eigenschaften von den eingesetzten Komponenten sind in der Tabelle 1 zusammengefaßt.

#### 25 **Beispiel 5**

Ein flexibles, dreidimensional geformtes Flachkabel, bestehend aus einer PEN-Abdeckfolie, ein PET-Spinnvliesstoffen als Trägerschicht, wird hergestellt, indem man zwischen den beiden Schichten die elektrischen Signalleiter mit 30 einem Dicke von 35 µm einlaminiert. Die Klebstoffsicht zwischen der Abdeckfolie und der Kupferfolie ist ein 2K reaktives Klebersystem auf PES-PU-

Basis. Die Klebeschicht zwischen der Cu-Folie und dem Spinnvliesstoff ist ein Copolyester mit einem Schmelzpunkt von 135°C. Der Laminationsschritt wird auf einem positiven Formwerkzeug bei 160°C durchgeführt. Nach dem Abkühlen wird das Laminat als geformtes Flachkabel entnommen. Die

5 Eigenschaften der eingesetzten Komponenten sind in der Tabelle 1 zusammengefaßt.

### **Beispiel 6**

10

Ein flexibles, dreidimensional geformtes Flachkabel, bestehend aus einer PET-Abdeckungsfolie, ein PET-Spinnvliesstoffen als Trägerschicht, einem Aluminiumnetz oder -gitter als Wärmeverteilungsschicht, wird hergestellt, indem man zwischen den beiden elektrischen Isolationsschichten die elektrischen Signalleiter mit einem Dicke von 35 µm einlaminiert. Als Klebstoffsenschicht wird zwischen der Abdeckfolie und dem Signalleiter sowie zwischen dem Signalleiter und der Wärmeverteilungsschicht ein 2K reaktives Klebersystem auf PES-PU-Basis eingesetzt. Die Klebeschicht zwischen der Aluminiumfolie und dem Spinnvliesstoff ist ein Copolyamid mit einem Schmelzpunkt von 125°C. Der Laminationsschritt wird auf einem positiven Formwerkzeug bei 160°C durchgeführt. Nach dem Abkühlen wird das Laminat als geformtes Flachkabel entnommen. Die Eigenschaften von den eingesetzten Komponenten sind in der Tabelle 1 zusammengefaßt.

25

### **Beispiel 7**

Ein flexibles, dreidimensional geformtes Flachkabel, bestehend aus einer PEN-Abdeckfolie, ein 2 mm dicken Aluminiumfolie als Trägerschicht, wird hergestellt,

30 indem man zwischen den beiden Schichten die elektrischen Signalleiter (Cu) mit einem Dicke von 35 µm einlaminiert. Die Klebstoffsenschicht zwischen der

Abdeckfolie und der Cu-Folie ist ein 2K reaktives Klebersystem auf PES-PU-Basis. Die Klebeschicht zwischen der Cu-Folie und der Aluminiumfolie ist ein Copolyester mit einem Schmelzpunkt von 135°C. Das fertige Laminat wird auf einem positiven Form Werkzeug fixiert und bei 160°C für 30 Sekunden in Form gebracht. Nach dem Abkühlen wird das Laminat als geformtes Flachkabel entnommen. Die Eigenschaften von den eingesetzten Komponenten sind in der Tabelle 1 zusammengefaßt.

## Übersicht Tabelle

## Patentansprüche

5

1. Dreidimensional geformtes Flachkabel bestehend aus einem Laminat, welches mindestens aus einer zwischen mindestens Abdeckschicht und einer mindestens Trägerschicht eingebundenen Leiterschicht besteht, wobei zur Verbindung der Schichten mindestens eine Klebeschicht vorhanden ist, die nach oder bei einer Formung des Laminats unter Anwendung von Wärme, Strahlung und/oder Druck das Flachkabel in seiner dreidimensionalen Formgestalt fixiert.
- 15 2. Flachkabel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerschicht aus einer Metall- oder Kunststoff-Folie, einem Metall- oder Kunststoff-Gitter oder aus einem aus Kohlenstoff- oder Glasfasern gebildeten Textil ähnlichem Flächengebilde besteht.
- 20 3. Flachkabel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerschicht aus einer porösen Schicht besteht.
- 25 4. Flachkabel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Klebeschicht aus einem thermoplastischen Kleber, einer Klebefolie und/oder einem Klebevliesstoff mit einem Schmelzpunkt  $T_m < 210^\circ\text{C}$  und/oder einem latent Reaktivkleber einer Vernetzungstemperatur  $< 210^\circ\text{C}$  besteht.
- 30 5. Flachkabel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine weitere, der Abdeckung dienende, poröse Schicht vorgesehen ist.

6. Flachkabel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die poröse Schicht aus einem Vliesstoff oder einem Gewebe aus polymeren Fasern besteht.

5 7. Flachkabel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckschicht eine Vliesstoffsicht ist, die lediglich aus Polyester-, Polyamid-, Polyolefin-, syndiotaktischen Polystyren-, Polysulfon-, Kohlenstoff- und/oder Glasfasern bestehen und deren Poren zwischen den Fasern oder Filamenten so stark mit einem Bindemittel gefüllt sind, dass eine Durchschlagsfestigkeit von mindestens 500 V.

10 8. Flachkabel einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Flachkabel zumindest teilweise mit einem Thermoplast oder einem Elastomer hintspritzt ist.

15 9. Flachkabel nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiter der Leiterbahn vor der Laminierung zumindest in Teilbereichen ihrer Oberfläche zur Bildung von Kontaktfeldern freigelegt sind.

20 10. Flachkabel nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Flachkabel mit elektronischen Bauelementen bestückt ist.

## Zusammenfassung

**Dreidimensional geformtes Flachkabel, Verfahren zu seiner Herstellung und seine Verwendung**

5

Die Erfindung betrifft ein dreidimensional geformtes Flachkabel bestehend aus einem Laminat, welches mindestens aus einer zwischen zwei Isolationsschichten eingebundenen Leiterbahn und mindestens einer Trägerschicht besteht, die mittels einer Klebeschicht miteinander verbunden sind und das auf ein positives Formwerkzeug aufgebracht und unter Anwendung von Wärme, Strahlung und/oder Druck in Form gebracht sowie durch Abkühlung unter die Glastemperatur  $T_g$  der Klebeschicht und/oder reaktiven Aushärtung der Klebeschicht in seiner dreidimensionalen Formgestalt fixiert ist.

10  
15